

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-183165

(43)Date of publication of application : 05.07.1994

(51)Int.Cl.

B41N 1/24
H05K 3/12

(21)Application number : 04-339058

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 18.12.1992

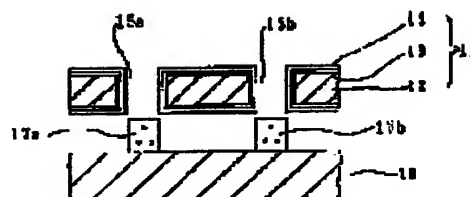
(72)Inventor : MORIYA YASUO

(54) METAL MASK AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance abrasion resistance, sliding properties and washing properties, to prevent the generation of static electricity and to enhance the passing properties of solder paste through fine opening parts in a metal mask used when solder paste for bonding the wirings and the external leads of elements formed on a printed wiring board is selectively applied to the printed wiring board.

CONSTITUTION: In the metal mask 11 superposed on a printed wiring board 16 and selectively applying a proper amt. of solder pastes 17a, 17b to the printed wiring board 16, a plate-shaped conductive substrate 12, the opening parts 15a, 15b formed to the substrate 12 and filled with the solder pastes 17a, 17b and permitting the pastes to pass and a conductive film 14 containing particles of a resin having water repellency in a dispersed state and applied to at least the surface contact with the printed wiring board 16 of the mask are included.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-183165

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 N 1/24
H 0 5 K 3/12

識別記号

庁内整理番号

7124-2H
D 7511-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数14(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-339058

(22)出願日 平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 森谷 康雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡本 啓三

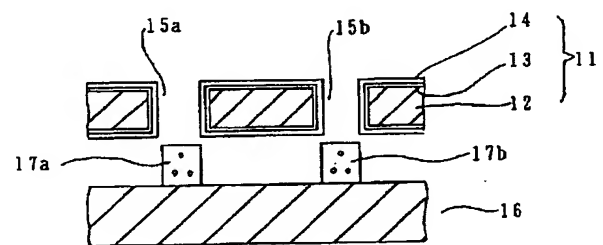
(54)【発明の名称】 メタルマスク及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】プリント配線基板に形成されている配線と素子の外部リード等とを接着するための半田ペーストをプリント基板上に選択塗布する等の際用いられるメタルマスクに関し、耐磨耗性、摺動性及び洗浄性を向上させるとともに、静電気の発生を防止し、また微細化された開口部からの半田ペーストの抜け性の向上を図ることが可能なメタルマスクを提供する。

【構成】プリント配線基板16に重ね、該プリント配線基板16上に適量の半田ペースト17a、17bを選択的に塗布形成するメタルマスク11において、板状の導電性の基体12と、該基体12に形成され、前記半田ペースト17a、17bを埋め込み、通過させる開口部15a、15bと、撥水性を有する樹脂からなる粒子が分散して含有され、少なくとも前記プリント配線基板16と当接する面に被覆された導電性膜14とを含む。

本発明の第1の実施例に係るメタルマスクについて説明する断面図



11: メタルマスク

12: 基体

13: 密着強化膜(ニッケル膜)

14: 導電性膜

15a, 15b: 開口部

16: プリント配線基板

17a, 17b: 半田ペースト

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線基板に重ね、該プリント配線基板上に適量の半田ペーストを選択的に塗布形成するメタルマスクにおいて、

板状の導電性の基体と、該基体に形成され、前記半田ペーストを埋め込み、通過させる開口部と、撥水性を有する樹脂からなる粒子が分散して含有され、少なくとも前記プリント配線基板と当接する面に被覆された導電性膜とを有するメタルマスク。

【請求項2】 前記導電性膜は、前記プリント配線基板と当接する面及び前記開口部内の側壁に被覆されていることを特徴とする請求項1記載のメタルマスク。

【請求項3】 前記導電性膜は、前記プリント配線基板と当接する面、前記開口部内の側壁及び前記プリント配線基板と当接しない面に被覆されていることを特徴とする請求項1記載のメタルマスク。

【請求項4】 前記基体はステンレス板又はニッケル板であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のメタルマスク。

【請求項5】 前記導電性膜はニッケルを主成分とする導電性膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のメタルマスク。

【請求項6】 前記導電性膜は前記撥水性を有する樹脂からなる粒子のほかにリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜であることを特徴とする請求項5記載のメタルマスク。

【請求項7】 前記撥水性を有する樹脂はシリコン樹脂又はフッ素樹脂であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のメタルマスク。

【請求項8】 前記撥水性を有する樹脂からなる粒子の前記導電性膜中の含有率は30vol%以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のメタルマスク。

【請求項9】 前記基体と前記導電性膜との間に密着強化膜が介在することを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のメタルマスク。

【請求項10】 前記密着強化膜はニッケルを主成分とすることを特徴とする請求項9記載のメタルマスク。

【請求項11】 請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子及び導電性物質を少なくとも含有するメッキ液を用いた無電解メッキにより形成することを特徴とするメタルマスクの製造方法。

【請求項12】 前記導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子、導電性物質及び前記導電性膜の硬化促進作用を有する添加物を含有するメッキ液を用いた無電解メッキにより形成することを特徴とする請求項11記載のメタルマスクの製造方法。

【請求項13】 請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒

子及び導電性物質を少なくとも含有するペーストを塗布することにより形成することを特徴とするメタルマスクの製造方法。

【請求項14】 前記導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子、導電性物質及び前記導電性膜の硬化促進作用を有する添加物を含有するペーストを塗布することにより形成することを特徴とする請求項13記載のメタルマスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はメタルマスク及びその製造方法に関し、より詳しくは、プリント配線基板に形成されている配線と素子の外部リード等とを接着するための半田ペーストをプリント基板上に選択塗布する等の際用いられるメタルマスク及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 プリント配線基板に半導体装置を搭載する際、プリント配線基板に形成された配線と半導体装置の外部リードとがボンディングによる圧着や半田による接着等により接続される。特に、半田による接着を行う場合には、従来、多数箇所において一定量の半田ペーストを一度に塗布することができるメタルマスクが用いられている。

【0003】 近年、半導体装置の小型化に伴い、微細箇所に選択的に半田ペーストを塗布する必要がある。従って、半田ペーストが収まるメタルマスクの開口部も微細化されてきており、半田ペーストの抜け性が問題となる。また、半田ペースト塗布後に、メタルマスクを再使用するため、半田ペーストが付着したメタルマスクの洗浄を行っているが、容易に半田ペーストが除去される必要がある。

【0004】 図11(a)は、第1の従来例のメタルマスクの断面図で、図中符号1はステンレス又はニッケルからなるメタルマスクで、プリント配線基板3の所定の位置に塗布すべき半田ペースト4a、4bが通過する開口部2a、2bが形成されている。

【0005】 プリント配線基板3に半田ペーストを塗布する場合、メタルマスク1をプリント配線基板3に重ねた状態で、半田ペーストをメタルマスク1の片面に載せ、不図示のスキージによりメタルマスク1面を強く押さえて半田ペーストを巻き込みながら移動することにより、半田ペーストを開口部2a、2bに埋め込む。続いて、メタルマスク1を取り除くと、半田ペースト4a、4bが開口部2a、2bを通過し、プリント配線基板3上の所定の箇所において一定量の半田ペースト4a、4bが形成される。

【0006】 その後、メタルマスク1を再使用するため、半田ペーストの塗布後にフロン系の洗浄剤により、半田ペーストが付着したメタルマスク1の洗浄を行う。また、第2の従来例として、半田ペースト塗布の用途と

は異なるが、図11(b)に示すように、印刷箇所の微細化に対処すべく、開口部8a、8bを通過し、印刷基板9上に達したインク10a、10bの滲みを少なくするため、撥水性を有する樹脂膜7、例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)やシリコン等の樹脂膜7をマスク基体6の当接面に形成したメタルマスク5が知られている(特開昭56-67985号公報を参照)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、第1の従来例のメタルマスク1を洗浄する際、環境破壊を防止するため、フロン系の洗浄剤を用いずに、イソプロピルアルコールや水等フロン系の洗浄剤以外の洗浄剤を用いるようになってきている。しかし、メタルマスク1によれば、フロン系の洗浄剤以外の洗浄剤ではメタルマスク1に付着した半田ペーストが除去しにくく、洗浄に長時間を要するという問題がある。

【0008】しかし、また、第2の従来例と同じ構成のメタルマスク5を用いた場合は、洗浄時に半田ペーストは除去しやすくなるが、非導電性を有する樹脂膜7の存在により、当接した状態での摺動により静電気が生じ、塵等が付着する場合がある。このため、開口部8a又は8bが塞がれ、半田ペーストがプリント配線基板上に正常に形成されないという問題がある。また、上記の樹脂膜7は表面硬度が十分でなく、プリント配線基板と当接した状態での摺動により、樹脂膜7が磨耗するという問題もある。

【0009】更に、上記両方のメタルマスク1、5ともに、開口部2a、2b/8a、8bが微細化された場合に、半田ペーストを開口部2a、2b/8a、8bに埋め込んだ後、メタルマスク1、5を取り除く際、メタルマスク1、5と開口部2a、2b/8a、8b内に埋め込まれた半田ペーストとの剥離が難しくなる、即ち半田ペーストの抜け性が悪化するという問題もある。

【0010】本発明は、係る従来例の問題点に鑑みて創作されたものであり、耐磨耗性、摺動性及び洗浄性を向上させるとともに、静電気の発生を防止し、また微細化された開口部からの半田ペーストの抜け性の向上を図ることが可能なメタルマスクの提供を目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、第1に、プリント配線基板に重ね、該プリント配線基板上に適量の半田ペーストを選択的に塗布形成するメタルマスクにおいて、板状の導電性の基体と、該基体に形成され、前記半田ペーストを埋め込み、通過させる開口部と、撥水性を有する樹脂からなる粒子が分散して含有され、少なくとも前記プリント配線基板と当接する面に被覆された導電性膜とを有するメタルマスクによって達成され、第2に、前記導電性膜は、前記プリント配線基板と当接する面及び前記開口部内の側壁に被覆されていることを特徴

とする第1の発明に記載のメタルマスクによって達成され、第3に、前記導電性膜は、前記プリント配線基板と当接する面、前記開口部内の側壁及び前記プリント配線基板と当接しない面に被覆されていることを特徴とする第1の発明に記載のメタルマスクによって達成され、第4に、前記基体はステンレス板又はニッケル板であることを特徴とする第1乃至第3の発明のいずれかに記載のメタルマスクによって達成され、第5に、前記導電性膜はニッケルを主成分とする導電性膜であることを特徴とする第1乃至第4の発明のいずれかに記載のメタルマスクによって達成され、第6に、前記導電性膜は前記撥水性を有する樹脂からなる粒子のほかにリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜であることを特徴とする第5の発明に記載のメタルマスクによって達成され、第7に、前記撥水性を有する樹脂はシリコン樹脂又はフッ素樹脂であることを特徴とする第1乃至第6の発明のいずれかに記載のメタルマスクによって達成され、第8に、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子の前記導電性膜中の含有率は30vol(ボリュウム)%以下であることを特徴とする第1乃至第7の発明のいずれかに記載のメタルマスクによって達成され、第9に、前記基体と前記導電性膜との間に密着強化膜が介在することを特徴とする第1乃至第8の発明のいずれかに記載のメタルマスクによって達成され、第10に、前記密着強化膜はニッケルを主成分とすることを特徴とする第9の発明に記載のメタルマスクによって達成され、第11に、第1乃至第10の発明のいずれかに記載の導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子及び導電性物質を少なくとも含有するメッキ液を用いた無電解メッキにより形成することを特徴とするメタルマスクの製造方法によって達成され、第12に、前記導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子、導電性物質及び前記導電性膜の硬化促進作用を有する添加物を含有するメッキ液を用いた無電解メッキにより形成することを特徴とする第11の発明に記載のメタルマスクの製造方法によって達成され、第13に、第1乃至第10の発明のいずれかに記載の導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子及び導電性物質を少なくとも含有するペーストを塗布することにより形成することを特徴とするメタルマスクの製造方法によって達成され、第14に、前記導電性膜を、前記撥水性を有する樹脂からなる粒子、導電性物質及び前記導電性膜の硬化促進作用を有する添加物を含有するペーストを塗布することにより形成することを特徴とする第13の発明に記載のメタルマスクの製造方法によって達成される。

【0012】

【作用】本発明のメタルマスクによれば、メタルマスクの当接面を被覆する導電性膜中に撥水性を有する樹脂、例えばシリコン樹脂又はフッ素樹脂の粒子が分散されて含有されているので、当接面には常に樹脂粒子が表出

し、かつ摺動による当接面が磨耗した場合でも常に新しい樹脂粒子が表出する。このため、樹脂粒子の作用によるメタルマスクの当接面の滑りやすい性質を維持することができるので、良好な摺動性を保持することができる。

【0013】また、開口部内の側壁に撥水性を有する樹脂粒子を含む導電性膜が被覆されることにより、開口部内で半田ペーストと該導電性膜とが直接接触する。このため、該導電性膜表面に露出した撥水性を有する樹脂粒子の作用により、半田ペーストはメタルマスクから剥離し易くなる。従って、微細化された開口部からの半田ペーストの抜け性の向上を図ることができる。

【0014】更に、メタルマスクの当接面、開口部内の側壁及び当接しない面に被覆された導電性膜の表面には撥水性を有する樹脂の粒子が分散されて表出しているので、導電性膜の表面は撥水性を有し、メタルマスクに付着した半田ペーストを容易に除去することができる。

【0015】また、導電性膜は導電性を有するので、メタルマスクの表面に静電気が発生するのを防止することができる。これにより、メタルマスクへの塵等の付着を防止することができるので、半田ペーストを開口部内に正常に埋め込み、かつ通過させてプリント配線基板上に塗布形成することができる。

【0016】更に、導電性膜の主成分として硬度の高いニッケルを用いることにより、従来の樹脂膜の場合と比較して表面硬度を向上するとともに、導電性膜中に添加物、例えばリンが含有されることにより、導電性膜を加熱処理することで、リンの硬化促進作用により、導電性膜の表面硬度が増す。これにより、メタルマスクを摺動させた場合に磨耗が減少する。

【0017】また、導電性膜を加熱処理することにより、樹脂粒子が一層よく分散し、樹脂粒子の分布の均一性が増す。これにより、摺動性や半田ペーストの抜け性の向上を図ることができる。

【0018】更に、本発明のメタルマスクの製造方法によれば、無電解メッキを用いて導電性膜を形成することにより、導電性膜の膜厚の均一性が向上し、プリント配線基板上に塗布形成される半田ペースト量の面内均一性を確保することができる。

【0019】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

(1) 第1の実施例

(a) 本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法

図2は本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図、図3(a)～(d)、図4(a)～(c)は、本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図である。なお、このようなメタルマスクの製法はエッチング法とい

われる。

【0020】まず、図3(a)に示す厚さ100～300 μ mのステンレス板からなる基体12の片面にレジスト膜18を塗布する(図3(b))。なお、プリント配線基板16上に選択塗布される半田ペースト17a、17bの量は開口部15a、15bの高さにより決まるので、後に形成される導電性膜14の膜厚を考慮して上記の範囲で予め基体12の厚さを設定することが必要である。

【0021】次いで、レジスト膜18を選択的に露光した後、現像液に曝す。これにより、メタルマスク11の開口部15c、15dを形成すべき領域であって、直径約170 μ mの円形状の領域のレジスト膜18が選択的に除去され、他の領域にエッチングマスクとしてのレジストマスク18aが残存する(図3(c))。

【0022】次に、レジストマスク18aに基づいて塩化第二鉄の水溶液により、基体12を選択的にエッチングし、除去する。これにより、基体12の開口部15c、15dが形成される(図3(d))。

【0023】次いで、レジスト剥離液によりレジストマスク18aを除去した(図4(a))後、基体12の両表面及び開口部15c、15d内の側壁にストライクメッキを施すため、基体12を洗浄する。即ち、基体12をアルカリ溶液に浸漬し、基体12の表面を脱脂した後、酸に浸漬し、基体12の表面を活性化する。

【0024】次に、ストライクメッキにより、基体12の両表面及び開口部15c、15d内の側壁に膜厚1 μ m程度のニッケル膜(密着強化膜)13を形成する(図4(b))。なお、このストライクメッキによるニッケル膜13はメタルマスクの基体12と後に形成される導電性膜14との密着性を向上するために形成される。

【0025】次いで、約30vol%のPTFE(撥水性を有する樹脂)からなる粒子及びリン(導電性膜の硬化促進作用を有する添加物)を含有する無電解ニッケルメッキ液を攪拌しながら加熱し、温度90℃に保持する。続いて、開口部15c、15dの形成された基体12をニッケルメッキ液の中に浸漬し、メッキ液を攪拌しながら約60分間保持すると、基体12の両表面及び開口部15c、15d内の側壁に、約25vol%程度のPTFEからなる粒子が適度に分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする膜厚約10 μ mの導電性膜14が形成される。なお、PTFEからなる粒子の含有率は30vol%以下、特に20vol%台であることが好ましい。これは、PTFEからなる粒子の含有率が30vol%以上になると、導電性が低下したり、摺動性や耐磨耗性が悪化したりするためであり、少なすぎると、PTFEの作用・効果が小さくなるためである。また、導電性膜14の主成分として硬度の高いニッケルを用いているので、従来の樹脂膜のみの場合と比較してメタルマスク11の表面硬度を向上することができる。更に、無電解メッキを用いて導電性膜14を形成

することにより、導電性膜14の膜厚の均一性が向上するため、プリント配線基板16上に塗布形成される半田ペースト17a、17b量の面内均一性を確保することができる。

【0026】その後、温度300℃で約1時間の加熱処理を行うと、直径約150μmの円形状の開口部15a、15bを有するメタルマスク11が完成する(図4

(c))。このとき、この加熱処理により、導電性膜14中の添加物のリンの作用により硬化が促進され、加熱処理の前にはHv300程度の導電性膜14の表面硬度がHv600程度に向上する。これにより、メタルマスク11を摺動させた場合に磨耗が減少する。また、この加熱処理により、PTFEからなる粒子が一層よく分散し、PTFEからなる粒子の分布の均一性が増す。これにより、摺動性や半田ペーストの抜け性の向上を図ることができる。

【0027】(b)第1の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法

次に、このメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法について図1を参照しながら説明する。

【0028】まず、プリント配線基板16とメタルマスク11とをある程度の位置合わせをして重ねた後、プリント配線基板16上、メタルマスク11を摺動させて、精密な位置合わせを行う。このとき、メタルマスク11を被覆する導電性膜中にはPTFEの粒子が分散して含有されているので、当接面には必ずPTFEの粒子が表出し、また摺動により当接面が磨耗しても常に新しいPTFEの粒子が当接面に表出する。これにより、PTFEの粒子の作用による滑りやすさを維持し、良好な摺動性を保持することができる。

【0029】次いで、メタルマスク11の片面に半田ペーストを載せた後、不図示のスキージによりメタルマスク11を強く押さえ、かつ前記半田ペーストを巻き込みながら、メタルマスク11上を移動させる。これにより、メタルマスク11の開口部15a、15b内に半田ペースト17a、17bが埋め込まれ、開口部15a、15bの位置に対応する、プリント配線基板16上の所定の位置に一定量の半田ペースト17a、17bが形成される。

【0030】次に、プリント配線基板16に重ねられたメタルマスク11をプリント配線基板16表面から取り除くと、直径約150μmの円柱状の半田ペースト17a、17bがプリント配線基板16上の所定の位置に選択的に塗布形成される。このとき、開口部15a、15b内の側壁が撥水性を有するPTFEの粒子を含む導電性膜14により被覆されていることにより、開口部15a、15b内で埋め込まれた半田ペースト17a、17bと該導電性膜14とが直接接触する。このため、該導電性膜14表面に露出した撥水性を有するPTFEの粒子の作用によ

り、半田ペースト17a、17bはメタルマスク11から剥離し易くなり、半田ペースト17a、17bとメタルマスク11とを容易に剥離することができる。

【0031】その後、再使用のため、イソプロピルアルコール又は水によりメタルマスク11を洗浄し、メタルマスク11に付着した半田ペーストを除去する。このとき、メタルマスク11の当接面、開口部15a、15b内の側壁及び当接しない面に被覆された導電性膜14の表面にはPTFEの粒子が分散されて表出しているため、導電性膜14の表面は撥水性を有し、メタルマスクに付着した半田ペーストを容易に除去することができる。

【0032】なお、半田ペースト17a、17bの形成されたプリント配線基板16については、半田ペースト17a、17b上に、対応する半導体装置の外部リードを載せた後、温度約215℃で30秒〜60秒間の加熱処理を行う。これにより、半田ペースト17a、17bを溶融させて、プリント配線基板16上の配線と半導体装置の外部リードとが接着され、電気的に接続される。

【0033】以上のように、本発明の第1の実施例のメタルマスクによれば、メタルマスク11の当接面を被覆する導電性膜14中に撥水性を有するフッ素樹脂の一種であるPTFEの粒子が分散して含有されているので、当接面には常にPTFE粒子が表出し、かつ摺動により当接面が磨耗した場合でも常に新しいPTFE粒子が表出する。このため、PTFE粒子の作用によるメタルマスクの当接面の滑りやすい性質を維持することができるので、良好な摺動性を保持することができる。

【0034】また、開口部15a、15b内の側壁が撥水性を有するPTFE粒子を含む導電性膜14が被覆されることにより、開口部15a、15b内で埋め込まれた半田ペースト17a、17bと該導電性膜14とが直接接触し、このため、該導電性膜14表面に露出した撥水性を有するPTFE粒子の作用により、半田ペースト17a、17bはメタルマスク11から剥離し易くなる。従って、微細化された開口部15a、15bからの半田ペースト17a、17bの抜け性の向上を図ることができる。

【0035】更に、メタルマスク11の当接面、開口部15a、15b内の側壁及び当接しない面に被覆された導電性膜14の表面には撥水性を有するPTFEの粒子が分散されて表出しているため、導電性膜14の表面は撥水性を有し、メタルマスク11に付着した半田ペーストを容易に除去することができる。これにより、メタルマスク11の洗浄性が向上する。

【0036】また、導電性膜14は導電性を有するので、メタルマスク11の表面に静電気が発生するのを防止することができる。これにより、メタルマスク11への塵等の付着を防止することができるので、半田ペースト17a、17bを開口部15a、15b内を正常に通過させてプリント配線基板16上に塗布形成することができる。

【0037】更に、導電性膜14の主成分として硬度の

高いニッケルを用いることにより、従来の樹脂膜の場合と比較して表面硬度を向上するとともに、加熱による硬化促進作用を有するリンが導電性膜14中に含有されることにより、導電性膜14を加熱処理することで、導電性膜14の硬度が増す。これにより、メタルマスク11を摺動させた場合に磨耗が減少する。

【0038】また、導電性膜14を加熱処理することにより、PTFE粒子が一層よく分散し、PTFE粒子の分布の均一性が増す。これにより、摺動性や半田ペースト17a、17bの抜け性の向上を図ることができる。

【0039】更に、無電解メッキを用いて導電性膜14を形成することにより、導電性膜14の膜厚の均一性が向上し、プリント配線基板16上に塗布形成される半田ペースト17a、17b量の面内均一性を確保することができる。

【0040】なお、上記第1の実施例によれば、樹脂としてフッ素樹脂の一種であるPTFEを用いているが、他のフッ素樹脂を用いることもでき、或いはシリコン樹脂を用いることもできる。

【0041】また、導電性膜14はニッケルを主成分としているが、他の導電性物質を用いてもよい。更に、導電性膜14の硬化促進作用を有する添加物としてリンを用いているが、硬化促進作用を有する他の添加物を用いてもよいし、場合により、添加しなくてもよい。

【0042】(2) 第2の実施例

(a) 本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法

図5は本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図、図6(a)~(d)、図7(a)~(c)は、本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図である。なお、このようなメタルマスクの製法はアディティブ法と称される。

【0043】まず、図6(a)に示す厚さ数mmのステンレス板からなるベース基体20の片面にレジスト膜21を塗布する(図6(b))。次いで、レジスト膜21を選択的に露光した後、現像液に曝す。これにより、メタルマスクとして残すべき部分に対応するレジスト膜21が選択的に除去され、基体12aの開口部15g、15hを形成すべき領域に直径約150μmの円柱状のレジストパターン膜21a、21bが残存する(図6(c))。

【0044】次に、電解メッキにより、レジストパターン膜21a、21bの残存するベース基体の表面にレジストパターン膜21a、21bの形成領域を除いて膜厚100~300μmのメタルマスクの基体12aとなるニッケル膜12aを形成する(図6(d))。なお、プリント配線基板16上に選択塗布される半田ペースト17a、17bの量は開口部15e、15fの高さにより決まるので、後に形成される導電性膜14aの膜厚を考慮して上記の範囲で予めニッケル膜12aの膜厚を設定することが必要である。

【0045】次いで、レジスト剥離液によりレジストパターン膜21a、21bを除去して、ニッケル膜12aをベース基体20から取り外す。これにより、開口部15g、15hを有するメタルマスクの基体12aの作成が完了する(図7(a))。

【0046】次に、基体12aの両表面及び開口部15g、15h内の側壁にストライクメッキを施すため、基体12aを洗浄する。即ち、基体12aをアルカリ溶液に浸漬し、基体12aの表面を脱脂した後、酸に浸漬し、基体12aの表面を活性化する。

【0047】次に、ストライクメッキにより、基体12aの両表面及び開口部15g、15h内の側壁に膜厚1μm程度のニッケル膜(密着強化膜)13aを形成する(図7(b))。

【0048】次いで、約30vol%のPTFEからなる微細粒子及びリンを含有する無電解ニッケルメッキ液を攪拌しながら加熱し、温度90℃に保持する。続いて、開口部15g、15hの形成された基体12aをニッケルメッキ液の中に浸漬し、メッキ液を攪拌しながら約60分間保持すると、基体12aの両表面及び開口部15g、15h内の側壁に、約25vol%程度のPTFEからなる粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする膜厚約10μmの導電性膜14aが形成される。また、導電性膜14aの主成分として硬度の高いニッケルを用いているので、従来の樹脂膜のみの場合と比較してメタルマスク11aの表面硬度を向上することができる。

【0049】その後、温度300℃で約1時間の加熱処理を行うと、メタルマスク11aが完成する(図6(c))。このとき、この加熱処理による、含有物のリンの硬化促進作用により、加熱処理の前にはHv300程度の導電性膜14aの表面硬度がHv600程度に向上する。また、この加熱処理により、PTFEからなる粒子が一層よく分散し、粒子の分布の均一性が一層増す。

【0050】(b) 第2の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法

次に、第2の実施例のメタルマスク11aを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法について説明する。即ち、第1の実施例と同様な工程を行うことにより、図1に示すように、直径約150μmの円柱状の半田ペースト17a、17bがプリント配線基板16上の所定の位置に選択的に塗布形成される。この場合にも、第1の実施例に説明したのと同様なメタルマスク11の作用・効果を奏する。

【0051】以上のように、本発明の第2の実施例のメタルマスクによれば、メタルマスク11aの表面に撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14aが形成されているので、メタルマスク11aの耐磨耗性、摺動

性及び洗浄性を向上させるとともに、メタルマスク11aへの静電気の発生を防止し、また微細化された開口部15e, 15fからの半田ペースト17a, 17bの抜け性の向上を図ることができる。

【0052】(3) 第3及び第5の実施例

(a) 本発明の第3の実施例に係るメタルマスクの製造方法

図8(a)は本発明の第3の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図、図10(a)は、上記の製造方法により作成された本発明の第3の実施例に係るメタルマスクについて説明する断面図である。この場合、メタルマスクの開口部の寸法が比較的大きい場合に適している。

【0053】第1及び第2の実施例のメタルマスクと異なるところは、撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14bがメタルマスク11bの当接面にのみ形成されていることである。

【0054】また、第2の実施例のメタルマスクの製造方法と異なるところは、ベース基体上に形成されたメタルマスクの基体をベース基体から取り外す前に、ストライクメッキによりニッケル膜(密着強化膜)13bを形成し、更に、無電解メッキにより、該ニッケル膜13b上に、撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14bを形成することである。

【0055】まず、図6(a)～図6(d)に示す工程と同様な工程により、直径約300 μ mの円筒状のレジストパターン膜21a, 21bの残存するベース基体20の表面にレジストパターン膜21a, 21bの形成領域を除いてメタルマスクの基体12bとなる膜厚100～300 μ mのニッケル膜を形成する(図6(d))。

【0056】次に、ストライクメッキにより、メタルマスクの基体12bとなるニッケル膜の露出する片表面であって、当接面となる片表面に膜厚1 μ m程度のニッケル膜13bを形成する。

【0057】次いで、約30vol%のPTFEからなる粒子及びリンを含有する無電解ニッケルメッキ液を攪拌しながら加熱し、温度90℃に保持する。続いて、ベース基体20に保持されている状態でメタルマスクの基体12bとなるニッケル膜を前記ニッケルメッキ液の中に浸漬し、メッキ液を攪拌しながら約60分間保持すると、基体12bの片表面に、約25vol%程度のPTFEからなる粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする膜厚約10 μ mの導電性膜14bが形成される。

【0058】次に、レジスト剥離液によりレジストパターン膜21a, 21bを除去して、ニッケル膜をベース基体20から取り外す。これにより、開口部15i, 15jが形成され、導電性膜14bが形成された基体12bが作成され

る。

【0059】その後、温度300℃で約1時間の加熱処理を行うと、直径約300 μ mの円形状の開口部15i, 15jを有するメタルマスク11bが完成する(図10(a))。このとき、この加熱処理による、含有物のリンの硬化促進作用により、加熱処理の前にはHv300程度の導電性膜14bの表面硬度がHv600程度に向上する。また、この加熱処理により、PTFEからなる粒子が一層よく分散し、微細粒子の分布の均一性が一層増す。

【0060】なお、導電性膜14bの形成を無電解メッキにより行っているが、図9に示す第5の実施例に係るメタルマスクの製造工程図に従い、ベース基体上にメタルマスクの基体となるニッケル膜を形成し、更に、ストライクメッキによりニッケル膜の形成を行った後に、撥水性を有するPTFE粒子及びリンを含有し、ニッケルを主成分とするペーストの塗布によっても行うことができる。

【0061】(b) 第3の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法

次に、第3の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法について図10(a)を参照しながら説明する。この場合にも、上記の第1, 第2の実施例の場合と同様にして、プリント配線基板16b上に選択的に一定量の半田ペースト17c, 17dを形成することができる。

【0062】第3の実施例のメタルマスク11bによれば、メタルマスク11bの当接面にのみ、撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14bが形成されているので、メタルマスク11bの耐磨耗性及び摺動性を向上させるとともに、従来の樹脂膜の場合と比較してメタルマスク11bへの静電気の発生を防止することができる。

【0063】なお、メタルマスク11bの当接面にのみ形成され、開口部15i, 15j内の側壁には導電性膜が形成されていないので、第1及び第2の実施例と比較して半田ペースト17c, 17dの抜け性は若干劣るが、開口部15i, 15jの寸法が大きいので、半田ペースト17c, 17dの抜け性は余り問題とならない。

【0064】(4) 第4の実施例

(a) 本発明の第4の実施例に係るメタルマスクの製造方法

図8(b)は本発明の第4の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図、図10(b)は、上記の製造方法により作成された本発明の第3の実施例に係るメタルマスクについて説明する断面図である。

【0065】第1及び第2の実施例のメタルマスクと異なるところは、撥水性を有するPTFE粒子が分散して

13

含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14cがメタルマスク11cの当接面及び開口部15k, 15l内の側壁にのみ形成されていることである。

【0066】また、第2の実施例のメタルマスクの製造方法と異なるところは、ストライクメッキの形成後に、当接しない面にレジスト膜を形成し、更に、その状態で無電解メッキにより、前記ニッケル膜13c上に、撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14cを形成することである。

【0067】まず、図6(a)～図6(d)、図7(a)、(b)に示す工程と同様な工程により、メタルマスクの基体12cとなる膜厚100～300μmのニッケル膜の露出する片表面であって、当接面となる片表面に膜厚1μm程度のニッケル膜(密着強化膜)13cを形成する。

【0068】次いで、当接しない面をレジスト膜により被覆した後、約30vol%のPTFEの粒子及びリンを含有する無電解ニッケルメッキ液を攪拌しながら加熱し、温度90℃に保持する。続いて、基体12cとなるニッケル膜を前記ニッケルメッキ液の中に浸漬し、メッキ液を攪拌しながら約60分間保持すると、基体12cの当接面及び開口部内の側壁に、約25vol%程度のPTFEの粒子が分散して含有され、かつリンを含有する、ニッケルを主成分とする膜厚約10μmの導電性膜14cが形成される。

【0069】その後、温度300℃で約1時間の加熱処理を行うと、直径約150μmの円形状の開口部15k, 15lを有するメタルマスクが完成する(図10

(b))。このとき、この加熱処理による、含有物のリンの硬化促進作用により、加熱処理の前にはHv300程度の導電性膜14の表面硬度がHv600程度に向上する。また、この加熱処理により、PTFEの粒子が一層よく分散し、微細粒子の分布の均一性が一層増す。

【0070】(b)第4の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法

次に、第4の実施例のメタルマスクを用いてプリント配線基板上に半田ペーストを選択的に形成する方法について図10(b)を参照しながら説明する。この場合にも、上記の第1、第2の実施例の場合と同様にして、プリント配線基板16c上に選択的に一定量の半田ペースト17e, 17fを形成することができる。

【0071】第4の実施例のメタルマスク11cによれば、メタルマスク11cの当接面及び開口部15k, 15l内の側壁にのみ、メタルマスク11cの表面に撥水性を有するPTFE粒子が分散して含有され、かつリンが含有された、ニッケルを主成分とする導電性膜14cが形成されているので、メタルマスク11cの耐磨耗性及び摺動性を

14

向上させるとともに、従来の樹脂膜の場合と比較してメタルマスク11cへの静電気の発生を防止し、半田ペースト17e, 17fの抜け性を向上することができる。

【0072】なお、メタルマスク11cの当接面及び開口部15k, 15l内の側壁にのみ形成され、当接しない面には導電性膜14cが形成されていないので、第1及び第2の実施例と比較して若干洗浄性は劣ると考えられる。

【0073】

【発明の効果】以上のように、本発明のメタルマスクによれば、メタルマスクの当接面を被覆する導電性膜中に撥水性を有する樹脂、例えばシリコン樹脂又はフッ素樹脂の粒子が分散されて含有されているので、良好な摺動性を保持することができる。

【0074】また、開口部内の側壁が撥水性を有する樹脂粒子を含む導電性膜が被覆されることにより、微細化された開口部からの半田ペーストの抜け性の向上を図ることができる。

【0075】更に、メタルマスクの当接面、開口部内の側壁及び当接しない面に被覆された導電性膜の表面には撥水性を有する樹脂粒子が分散されて表出しているの

で、メタルマスクに付着した半田ペーストを容易に除去することができ、洗浄性の向上を計ることができる。

【0076】また、導電性膜は導電性を有するので、静電気によるメタルマスクへの塵等の付着を防止し、これにより、半田ペーストを開口部内に正常に埋め込み、かつ通過させてプリント配線基板上に塗布形成することができる。

【0077】更に、導電性膜の主成分として硬度の高いニッケルを用いることにより、従来の樹脂膜の場合と比較して表面硬度を向上するとともに、導電性膜中に添加物、例えばリンの、加熱による硬化促進作用により、導電性膜の表面硬度が一層増し、メタルマスクの耐磨耗性の向上を図ることができる。また、導電性膜を加熱処理することにより、樹脂粒子が一層よく分散し、樹脂粒子の分布の均一性が増し、摺動性及び半田ペーストの抜け性の向上を図ることができる。

【0078】また、本発明のメタルマスクの製造方法により、無電解メッキを用いて導電性膜を形成することにより、導電性膜の膜厚の均一性が向上し、プリント配線基板上に塗布形成される半田ペースト量の面内均一性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るメタルマスクについて説明する断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図である。

【図3】本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図(その1)である。

【図4】本発明の第1の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図(その2)である。

15

【図5】本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図である。

【図6】本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図（その1）である。

【図7】本発明の第2の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する断面図（その2）である。

【図8】本発明の第3及び第4の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図である。

【図9】本発明の第5の実施例に係るメタルマスクの製造方法について説明する工程図である。

【図10】本発明の第3～第5の実施例に係るメタルマスクについて説明する断面図である。

【図11】第1及び第2の従来例に係るメタルマスクに

16

ついて説明する断面図である。

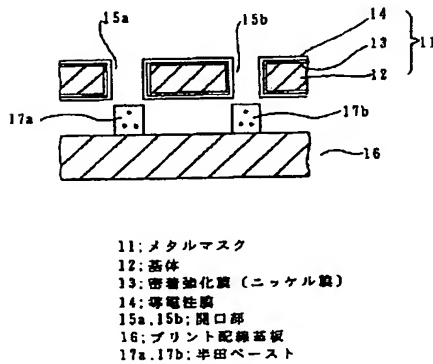
【符号の説明】

- 11, 11a～11c メタルマスク、
 12, 12a～12c 基体、
 13, 13a～13c 密着強化膜（ニッケル膜）、
 14, 14a～14c 導電性膜、
 15a～15l, 19a, 19b 開口部、
 16, 16b, 16c プリント配線基板、
 17a～17f 半田ペースト、
 18, 21 レジスト膜、
 18a レジストマスク、
 21a, 21b レジストパターン膜。

10

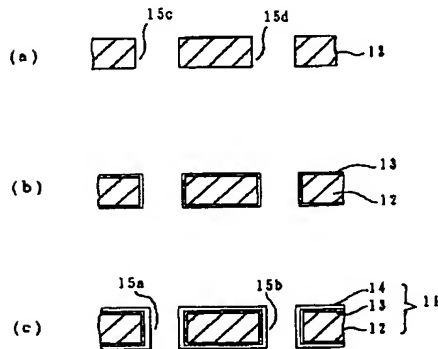
【図1】

本発明の第1の実施例に係るメタルマスク
 について説明する断面図



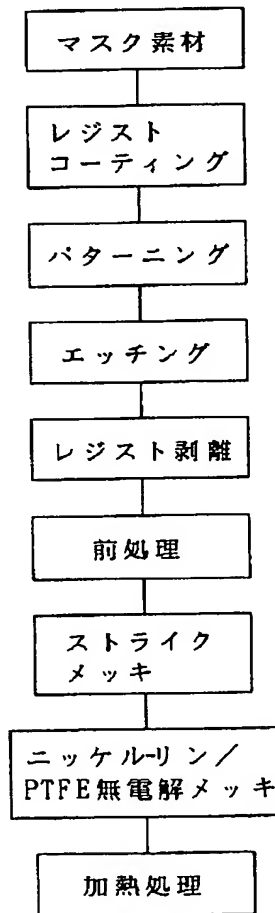
【図4】

本発明の第1の実施例に係るメタルマスク
 の製造方法について説明する断面図（その2）



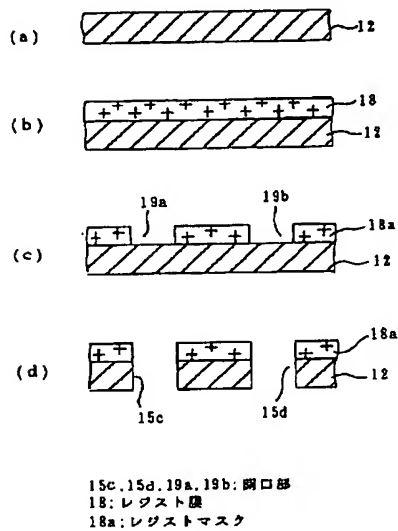
【図2】

本発明の第1の実施例に係るメタルマスク
 の製造方法について説明する工程図



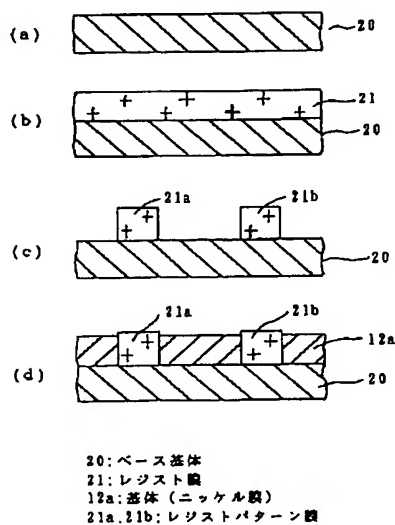
【図3】

本発明の第1の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する断面図(その1)



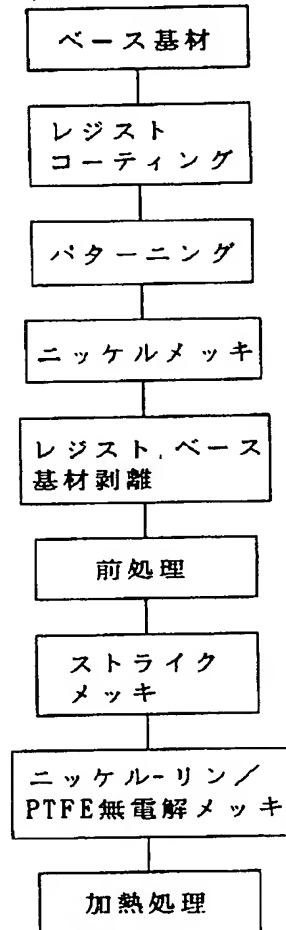
【図6】

本発明の第2の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する断面図(その1)



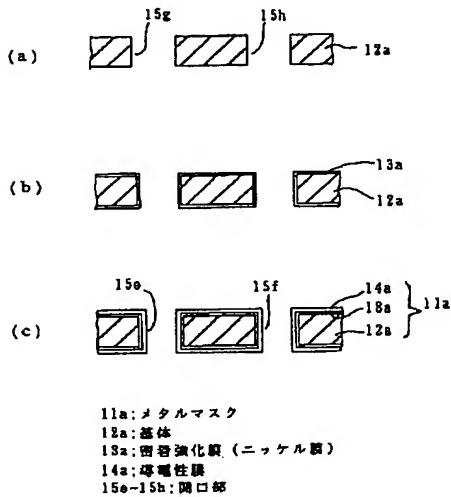
【図5】

本発明の第2の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する工程図



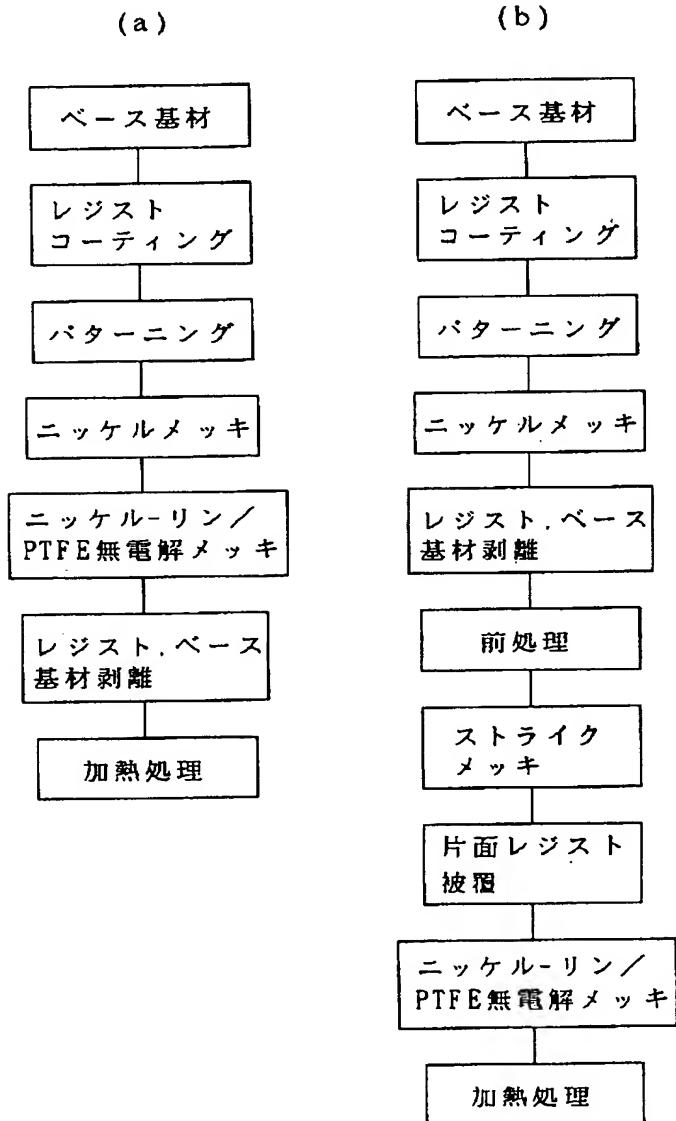
【図7】

本発明の第2の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する断面図(その2)



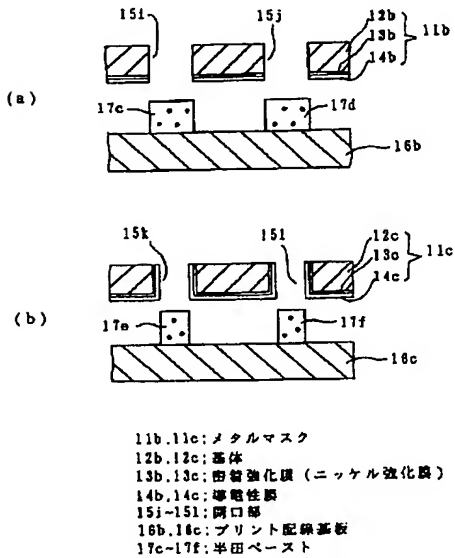
【図8】

本発明の第3及び第4の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する工程図



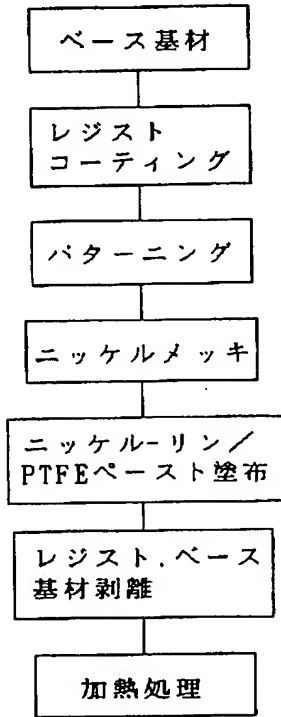
【図10】

本発明の第3～第5の実施例に係るメタル
マスクについて説明する断面図



【図9】

本発明の第5の実施例に係るメタルマスク
の製造方法について説明する工程図



【図11】

第1及び第2の従来例に係るメタルマスク
について説明する断面図

